



# 문제

원자  
분자  
상태  
총괄성  
반응  
전기화학

## 원자



## 분자



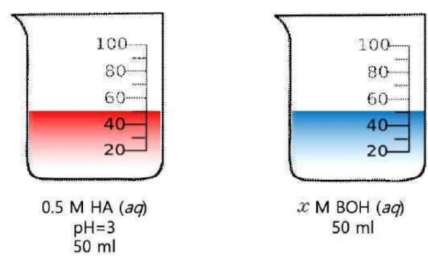
## 상태



## 총괄성



## 반응




위 그림은 20°C에서 pH가 3이고 농도가 0.5 M인  $\text{HA(aq)}$  50ml와  $x$  M인  $\text{BOH(aq)}$  50ml에 대해 묘사하고 있다. 온도가 일정하고 물의 이온화 상수가 ( $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ ) 일 때 아래의 문제에 답하시오. (총 4점)

- (1) 20°C에서 HA의 이온화 상수 ( $K_a$ )는 얼마인가? (1점)
- (2) 왼쪽 HA 용액에 오른쪽 BOH 용액을 모두 섞은 후 pH를 재보았더니 4가 되었다. 오른쪽 염기의 섞기 전 농도  $x$ 는 얼마인가? (2점)
- (3) pH를 다시 3으로 되돌리고자 이를 위해 1 M의 HA 용액을 새로 제조하였다. (2)처럼 섞은 용액에 몇 mL의 1 M HA를 섞어야 pH가 다시 3으로 되돌아올 수 있는가? (1점)



## 전기화학



03

> 금속의 반응성과 표준 환원 전위  
그림은 25°C에서 금속 A~C를 1 M  $\text{HCl(aq)}$ 과 1 M  $\text{HNO}_3(\text{aq})$ 에 각각 담갔을 때 일부 금속에서 기체가 발생하는 모습을, 표는 이와 관련된 반쪽 반응의 표준 환원 전위( $E^\circ$ )를 나타낸 것이다.  $E^\circ$ 의 크기는  $a < b < c$ 이다.

| 반쪽 반응  | $E^\circ(\text{V})$ |
|--|---------------------|
| $\text{A}^+(aq) + e^- \longrightarrow \text{A(s)}$   | $a$                 |
| $\text{B}^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow \text{B(s)}$   | $b$                 |
| $\text{C}^{3+}(aq) + 2e^- \longrightarrow \text{C(s)}$   | $c$                 |
| $\text{NO}_3^-(aq) + 4\text{H}^+(aq) + 3e^- \longrightarrow \text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ | +0.96               |


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

보기  
ㄱ. ㉑은 C이다.  
ㄴ.  $a, b < 0$ 이다.  
ㄷ. (㉑)의 ㉔과 (㉒)의 ㉔에서 발생하는 기체는 같다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ.  $\ominus$ 은  $\text{H}^+$ 보다 반응성이 크므로  $E^\circ < 0$ 이다.
- ㄴ.  $\ominus$ 은 (가)에서 반응하지 않았으므로  $b > 0$ 이고, (나)에서 반응하였으므로  $b < 0.96$ 이다.
- ㄷ.  $\text{NO}_3^-$ 의 환원 전위가 수소에 비해 크므로, (나)에서는 NO 기체가 발생한다.

답: ①



03

> 금속의 반응성과 표준 환원 전위  
그림은 25°C에서 금속 A~C를 1 M  $\text{HCl(aq)}$ 과 1 M  $\text{HNO}_3(\text{aq})$ 에 각각 담갔을 때 일부 금속에서 기체가 발생하는 모습을, 표는 이와 관련된 반쪽 반응의 표준 환원 전위( $E^\circ$ )를 나타낸 것이다.  $E^\circ$ 의 크기는  $a < b < c$ 이다.

| 반쪽 반응  | $E^\circ(\text{V})$ |
|--|---------------------|
| $\text{A}^+(aq) + e^- \longrightarrow \text{A(s)}$   | $a$                 |
| $\text{B}^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow \text{B(s)}$   | $b$                 |
| $\text{C}^{3+}(aq) + 2e^- \longrightarrow \text{C(s)}$   | $c$                 |
| $\text{NO}_3^-(aq) + 4\text{H}^+(aq) + 3e^- \longrightarrow \text{NO(g)} + 2\text{H}_2\text{O(l)}$ | +0.96               |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.)

보기  
ㄱ. ㉑은 C이다.  
ㄴ.  $a, b < 0$ 이다.  
ㄷ. (㉑)의 ㉔과 (㉒)의 ㉔에서 발생하는 기체는 같다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- ㄱ.  $\ominus$ 은  $\text{H}^+$ 보다 반응성이 크므로  $E^\circ < 0$ 이다.
- ㄴ.  $\ominus$ 은 (가)에서 반응하지 않았으므로  $b > 0$ 이고, (나)에서 반응하였으므로  $b < 0.96$ 이다.
- ㄷ.  $\text{NO}_3^-$ 의 환원 전위가 수소에 비해 크므로, (나)에서는 NO 기체가 발생한다.

답: ①